

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/004305

International filing date: 11 March 2005 (11.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-080939  
Filing date: 19 March 2004 (19.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 12 May 2005 (12.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

14. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    3 月 1 9 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 0 8 0 9 3 9  
Application Number:

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

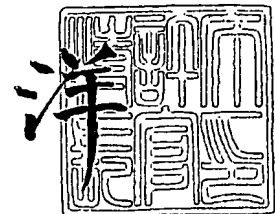
J P 2 0 0 4 - 0 8 0 9 3 9

出    願    人                      株式会社日立メディコ  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    4 月 2 0 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 MD2003-029  
【提出日】 平成16年 3月19日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A61B 6/03  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株式会社日立メディコ  
                                内  
    【氏名】 中澤 哲夫  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 株式会社日立メディコ  
                                内  
    【氏名】 國分 博人  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000153498  
    【氏名又は名称】 株式会社日立メディコ  
【代理人】  
    【識別番号】 100083116  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 松浦 憲三  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 012678  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9600939

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

被検体から画像データを収集する画像データ収集手段と、  
前記被検体における所定行為後の前記被検体の心拍数の経時変化を測定して記録する心拍記録手段と、

前記心拍記録手段が記録した前記心拍数の経時変化に基づいて、前記所定行為後の前記画像データの分解能の経時変化を予測する分解能予測手段と、

前記被検体における関心部位を指定する関心部位指定手段と、

前記分解能予測手段によって予測される前記分解能が所定の好適範囲に入る画像データ収集好適時刻において、前記関心部位が前記画像データ収集の対象となるように、前記画像データ収集手段の画像データ収集位置を調整する画像データ収集制御手段と、  
を備えることを特徴とする画像データ収集装置。

**【請求項 2】**

前記被検体の投影画像を取得する投影画像取得手段と、

前記投影画像と前記画像データ収集好適時刻において前記画像データ収集の対象となる予定部位を前記投影画像上で示すマーカとを表示手段上に表示する表示制御手段と、

前記投影画像と前記マーカとを前記表示手段上で相対移動する指令を操作者に入力させる操作手段と、を更に備え、

前記指令が入力されると、前記表示制御手段は該指令に基づいて前記投影画像と前記マーカとを前記表示手段上で相対移動して表示し、前記関心部位指定手段は前記相対移動後の前記マーカの前記投影画像上における位置に相当する前記被検体の部位を前記関心部位として指定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像データ収集装置。

**【請求項 3】**

前記分解能の経時変化を時間軸及び分解能軸で規定される座標系上に表した分解能グラフを作成する分解能グラフ作成手段を更に備え、

前記表示制御手段は、前記投影画像と前記分解能グラフとを前記表示手段上に重畳表示すると共に、前記表示手段上に表示された前記分解能グラフ上の点の前記投影画像上における位置に相当する前記被検体の部位が前記画像データ収集の対象となる予定の時刻と、前記点の前記時間軸上における座標に相当する時刻とが、前記分解能グラフ上の複数の点について一致するように、前記投影画像と前記時間軸との前記表示手段上における相対的な位置、方向及び尺度を調整する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像データ収集装置。

**【請求項 4】**

前記所定行為は、前記被検体が息止めを開始することであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の一つに記載の画像データ収集装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】画像データ収集装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、画像データ収集装置に係り、特に心臓領域において心拍動によるモーションアーチファクトを低減する画像データ収集装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

被検体の心臓領域から画像データを収集し、それに基づいて画像を再構成するとき、心拍動に起因する心拍モーションアーチファクト及び呼吸に伴う胸郭の動きに起因する呼吸モーションアーチファクトが画質劣化の要因となる。

## 【0003】

従来、心拍モーションアーチファクトを低減するために心電データを取得しそれを基準として心拍動に同期又は心拍動に対して位相をずらしながら画像データ収集及び画像再構成を行う、心電同期撮影又はECG (electrocardiogram) 撮影と呼ばれる撮影方法がある（例えば特許文献1参照）。例えば、心電同期撮影の一種であるセグメント再構成によれば、画像データと共に記録された心電データに基づいて、比較的心臓の動きの少ない拡張期に収集された画像データを抽出してそれによって画像再構成を行うことで、時間分解能が良好で心拍モーションアーチファクトが少ない画像を得ることができる。画像データ収集中は、スキャン速度等の画像データ収集条件を被検体の心拍数に合わせて設定して固定するので、得られる画像の画質を良好に保つためには心拍数が安定していることが望ましい。

## 【0004】

また、呼吸モーションアーチファクトを防ぐために、画像データ収集中は被検体に胸郭を動かさないように息止めを行わせるのが通例である。

【特許文献1】特開2000-189412号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、被検体が息止めを行うと、安静時に比べて心拍数が変動しやすくなることが多い。息止めによって心拍数が上昇したり下降したりする変動の傾向には個体差があるが、いずれにしてもこの心拍数の変動は心電同期撮影で得られる画像の時間分解能が変動する要因となる。例えば、画像データ収集条件を安静時の心拍数に適するように設定した場合、画像データ収集中の心拍数が安静時とほぼ同じであれば、その画像データ収集条件で得られる画像の時間分解能は良好で一定となる。しかし実際には、画像データ収集中の心拍数は安静時の値から乖離するので、安静時の心拍数に適した画像データ収集条件では満足な画像が得られないという問題がある。

## 【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、画像データ収集中に被検体の心拍数が変動しても良好な画像データを得ることができる画像データ収集装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

前記目的を達成するために、本発明に係る画像データ収集装置は、被検体から画像データを収集する画像データ収集手段と、前記被検体における所定行為後の前記被検体の心拍数の経時変化を測定して記録する心拍記録手段と、前記心拍記録手段が記録した前記心拍数の経時変化に基づいて、前記所定行為後の前記画像データの分解能の経時変化を予測する分解能予測手段と、前記被検体における関心部位を指定する関心部位指定手段と、前記分解能予測手段によって予測される前記分解能が所定の好適範囲に入る画像データ収集好適時刻において、前記関心部位が前記画像データ収集の対象となるように、前記画像デー

タ収集手段の画像データ収集位置を調整する画像データ収集制御手段と、を備えることを特徴とする。

【0008】

好ましくは、前記画像データ収集装置は、前記被検体の投影画像を取得する投影画像取得手段と、前記投影画像と前記画像データ収集好適時刻において前記画像データ収集の対象となる予定部位を前記投影画像上で示すマークとを表示手段上に表示する表示制御手段と、前記投影画像と前記マークとを前記表示手段上で相対移動する指令を操作者に入力させる操作手段と、を更に備え、前記指令が入力されると、前記表示制御手段は該指令に基づいて前記投影画像と前記マークとを前記表示手段上で相対移動して表示し、前記関心部位指定手段は前記相対移動後の前記マークの前記投影画像上における位置に相当する前記被検体の部位を前記関心部位として指定する。

【0009】

また好ましくは、前記画像データ収集装置は、前記分解能の経時変化を時間軸及び分解能軸で規定される座標系上に表した分解能グラフを作成する分解能グラフ作成手段を更に備え、前記表示制御手段は、前記投影画像と前記分解能グラフとを前記表示手段上に重畳表示すると共に、前記表示手段上に表示された前記分解能グラフ上の点の前記投影画像上における位置に相当する前記被検体の部位が前記画像データ収集の対象となる予定の時刻と、前記点の前記時間軸上における座標に相当する時刻とが、前記分解能グラフ上の複数の点について一致するように、前記投影画像と前記時間軸との前記表示手段上における相対的な位置、方向及び尺度を調整する。

【0010】

例えば、前記所定行為は、前記被検体が息止めを開始することである。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、画像データ収集中の被検体の心拍数の変動を予測してそれに応じて画像データ収集を制御することにより、良好な画像データを収集することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、添付図面に従って本発明に係る画像データ収集装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0013】

図1は、本発明の実施の形態による画像データ収集装置の概略構成図である。同図に示すように、この画像データ収集装置10は、主に、被検体1から画像作成用データを収集するスキャナ20と、スキャナ20によって収集されたデータの演算処理や画像データ収集装置10全体の制御を行うコントローラ50とから構成される。

【0014】

スキャナ20は、被検体1から画像作成用データを収集する装置であればどのような装置でも良く、X線、赤外線、超音波、核磁気共鳴、陽電子放出、放射性同位元素からの放射線放出などを利用する装置が一般に用いられるが、以下ではX線CT装置を例として説明する。

【0015】

スキャナ20は、主として、X線を発生させるX線発生装置22と、被検体1が載置される被検体テーブル24と、被検体テーブル24を被検体1の体軸（以下、単に「体軸」と呼ぶ）方向に移動させる被検体テーブル移動装置26と、被検体1を透過したX線を検出するX線検出器28と、X線発生装置22とX線検出器28を含むスキャナ本体30を体軸を中心にして連続回転させるスキャナ回転装置32と、被検体1の体表に接する心電電極34を介して被検体1の心電データを取得する心電データ取得装置36と、を有する。

【0016】

コントローラ50は、主に、画像データ収集装置10全体を制御するCPU52と、ス

キャナ20を制御するスキャナ制御部54と、X線検出器28によって得られた画像データを処理する画像データ処理部56と、心電データ取得装置36によって得られた心電データを処理する心電データ処理部58と、各種データを保存するデータ記録装置60と、各種画像を表示する表示装置62と、キーボード、マウスやトラックボールなどのポインティングデバイス、タッチパネルなどの入力手段を含む操作部64と、画像データ収集装置10内の各部のデータ送受信を仲介するバス66とを有する。データ記録装置60は、コントローラ50に内蔵又は外付けされたメモリ、磁気ディスク等の記憶装置や、取り出し可能な外部メディアに対してデータの書き込み及び読み出しを行う装置や、外部記憶装置とネットワークを介してデータを送受信する装置などでも良い。また、データ記録装置60は、CPU52に画像データ収集装置10を制御させるためのプログラムを格納している。

#### 【0017】

図2は、本実施の形態の画像データ収集装置10により行う一連の心臓領域撮影検査の流れを示すフローチャートである。まず、被検体1が被検体テーブル24に載置されて撮影検査が開始され(S200)、被検体1の心電データを得るために被検体1の体表に心電電極34が取り付けられる(S202)。

#### 【0018】

呼吸モーションアーチファクトを防ぐために画像データ収集中は被検体1が息を止めていることが必要なので、画像データ収集に先立って被検体1に息止めの練習をさせる。被検体1ができるだけ長く安定して息止めを行えるように、予め被検体1に酸素濃度の高い空気を吸わせておくが好ましいが(S204)、このステップは場合により省略しても良い。次に、被検体1に息を止めさせ(S206)、その間に心電データ取得装置36が心電電極34を介して被検体1の心電波形や心拍数などを含む心電データを取得する(S208)。取得された心電データは、心電データ処理部58により処理され、データ記録装置60に記録される。

#### 【0019】

息止め練習が終了したら(S210)、被検体1の投影画像を撮影する(S212)。そして、S208で得られた息止め練習時の心電データやS212で得られた投影画像に基づいて、息止め開始時刻から画像データ収集の開始時刻までの経過時間(ディレイタイムと呼ばれる)、画像データ収集開始位置、画像データ収集終了位置、スキャン速度、被検体テーブル送り量などの画像データ収集条件を設定する(S214)。この設定は、CPU52が所定のプログラムにしたがって自動的に行っても良いし、表示装置62及び操作部64をインターフェースとして操作者に行わせても良い。

#### 【0020】

画像データ収集中に被検体1に息止めを行わせる準備として、被検体1に酸素濃度の高い空気を吸わせると好ましいが(S216)、このステップはS204と同様に行うことが好ましく、S204が省略された場合にはS216も省略することが好ましい。次に、被検体1に息を止めさせ(S218)、CPU52がスキャナ制御部54を介してスキャナ20を制御して、S214で設定した画像データ収集条件にしたがって画像データ収集を開始し(S220)、被検体1の画像データを収集すると共に心電データを取得して記録装置60に記録する。画像データ収集が終了したら(S222)被検体1に息止めを終了させる(S224)。

#### 【0021】

画像データ収集を何回かに分けて実行するという設定がS216でなされる場合があるので、CPU52は撮影検査を終了するかどうか判断する(S226)。撮影検査を終了しないで画像データ収集を繰り返す場合には、S216へ戻る前に、被検体1に休憩を取らせて心拍数などの体調を安静時の状態に戻させることが好ましい(S228)。

#### 【0022】

S226で撮影検査を終了する判断がなされたら、画像データ処理部56及び心電データ処理部58は、得られた画像データ及び心電データに基づいて画像を再構成して(S2

30) データ記録装置 60 に記録し、一連の検査を終了する (S232)。

【0023】

以下、図2のいくつかのステップについて詳述する。

【0024】

まず、息止め練習時の心電データ取得 (S208) について説明する。S208により、例えば図3に示すような、被検体1の心拍数の息止め練習開始 (S206) からの経時変化を示すデータが得られる。図3の例では、息止め練習開始時刻の心拍数が約65 (回/分) で、息止め時間が経過すると心拍数が上昇し、息止め練習開始から30秒後に心拍数が約89になっている。息止めによって心拍数が変動する傾向は個体差が大きく、心拍数が息止め経過時間に対して単調上昇するとは限らず下降したり上下したりすることもある。心電データ処理部58は、例えば、息止め練習開始から30秒後までの心拍数の経時変化のデータから、息止め経過時間が30秒から40秒までの心拍数の経時変化を直線近似法などの手法により予測する機能を備えていても良い。また、S204からS210までのステップを何回か繰り返して、得られた心拍数の経時変化のデータの平均を取ることにより、心拍数の息止め経過時間に対する変動の傾向をより正確に把握するようにしても良い。

【0025】

次に、息止め練習時の心電データに基づく画像データ収集条件の設定 (S214) について説明する。図4に、心電同期撮影で得られる画像の時間分解能が、画像データ収集条件と心拍数との関係によりどのように変化するかを例示する。図4は、マルチスライスCTを用いて二種類のスキャンタイムを組み合わせた4セグメント再構成により心電同期撮影を行うときの、心拍数と画像の時間分解能との関係を示すグラフである。図中Aで示す範囲に心拍数があるときはスキャンタイムAで画像再構成を行い、図中Bで示す範囲に心拍数があるときはスキャンタイムBで画像再構成を行う。スキャンタイムは二種類に限らず、一種類又は三種類以上のスキャンタイムを用意しても良い。

【0026】

例えば心拍数が65であれば、スキャンタイムBがスキャンタイムAより適していて、スキャンタイムBでセグメント再構成した結果得られる画像の時間分解能は約150msである。心拍数が65よりもわずかも多いと時間分解能は悪化 (数値は上昇) し、心拍数が68であればスキャンタイムBで得られる画像の時間分解能は約270msである。心拍数が68より多い場合には、スキャンタイムBで得られる画像の時間分解能は更に悪く、スキャンタイムAで画像再構成を行って得られる画像の方が時間分解能が良い。更に、心拍数が83より多い場合にはスキャンタイムBの方が適している。このように、心拍数によって画像の時間分解能は大きく異なる。

【0027】

ここで、心拍数の息止め練習開始からの経時変化が図3に示される被検体1について、心拍数と画像の時間分解能との関係が図4に示されるセグメント再構成によって心電同期撮影を行うことを考える。画像データ収集を実行する際、例えば、息止め経過時間が0秒即ち息止め開始時刻には心拍数は約65であり、息止め経過時間が10秒のとき心拍数は約74であることが、図3から予測される。そして、心拍数が約65のとき画像の時間分解能は約150msであり、心拍数が約74のとき画像の時間分解能は約185msであることが、図4から分かる。このように、息止め練習時に得られた心拍数の経時変化のデータに基づいて、画像データ収集を実行する際の息止め経過時間、心拍数及び画像の時間分解能の関係を予測することができる。これらの関係をまとめると、図5に示すような、画像の時間分解能の息止め経過時間に対する予測変動を表す分解能グラフが得られる。なお、図5において心拍数の表示は省略しても良い。

【0028】

図5に明らかなように、画像の時間分解能は、息止め経過時間により大きく変動する。連続して得られた画像の時間分解能が大きく異なると画像の解析に不具合があることがあるので、図5の例では、時間分解能が良好で安定して推移すると予測される息止め経過時



間が 8.5 秒から 19.0 秒 (心拍数が 74 から 80) の範囲を、画像データ収集に推奨する息止め経過時間の範囲 (以下、推奨範囲と呼ぶ) とする。即ち、息止め開始から 8.5 秒後に画像データ収集を開始して息止め開始から 19.0 秒後までに画像データ収集を終了するように、画像データ収集条件を設定すると好ましい。そこで、本実施の形態では、図 5 に示す分解能グラフ及び推奨範囲を示す推奨範囲マーカ R を表示装置 62 に表示させる。これにより、操作者は推奨範囲を参考にして画像データ収集条件を適切に設定することができる。

#### 【0029】

推奨範囲は、CPU 52 が所定のプログラムにしたがって自動的に設定しても良いし、時間分解能の範囲や息止め経過時間の範囲を操作者に設定させてそれに応じて算出しても良い。推奨範囲の表示は、図 5 の例に限らず、例えば推奨範囲のプロットの色、濃さ、形、大きさなどや、推奨範囲のプロットを結ぶ線の色、濃さ、太さなどを他と違えて表示することによっても良い。また、推奨範囲の設定及び表示は行わずに、分解能グラフのみを表示装置 62 に表示させても、操作者は分解能グラフを参考にして画像データ収集条件を適切に設定することができる。息止め経過時間は被検体 1 の負担を考慮すると短い方が好ましいが、場合によっては図 5 の例において息止め経過時間が 22 秒から 30 秒の範囲を推奨範囲としても良い。

#### 【0030】

画像データ収集を推奨範囲だけで行うこととすると、一回の画像データ収集で得られるデータ量は限定されるので、S226 及び S228 で説明したように画像データ収集を何回か繰り返す必要が生じて撮影検査全体の時間が増すことも有り得るが、時間分解能が良好な画像を計画的に安定して得ることができるので、被検体 1 の被曝量は減らすことができる。

#### 【0031】

被検体テーブル 24 とスキャナ本体 30 とを体軸方向に相対移動しながら被検体 1 の複数部位について画像データ収集を行うとき、各部位が画像データ収集の対象となる時刻の画像データ収集開始時刻からの経過時間は、各部位の画像データ収集開始位置からの距離に応じて異なる。即ち、各部位はそれぞれ異なる息止め経過時間において画像データ収集の対象となるので、各部位について得られる画像の時間分解能はそれぞれ異なる。そこで、本実施の形態では、被検体 1 のある部位から得られる画像がどの程度の時間分解能を持つと予測されるかを、次のように分かりやすく表示する。

#### 【0032】

図 6 は、表示装置 62 の画面上に、S212 で得られた被検体 1 の投影画像 P と分解能グラフ G とを重畳表示した例である。分解能グラフ G は、上述のように予測される分解能の経時変化を、時間軸及び分解能軸で規定される座標系上に表したものである。開始マーカ S は、分解能グラフ G 上では画像データ収集開始予定時刻を示して、投影画像 P 上では画像データ収集開始予定位置を示している。即ち、開始マーカ S の分解能グラフ G の時間軸上における座標に相当する時刻に画像データ収集が開始され、その時刻に開始マーカ S の投影画像 P 上における位置に相当する被検体 1 の部位が画像データ収集の対象となる予定である。同様に、終了マーカ E は、分解能グラフ G 上では画像データ収集終了予定時刻を示し、投影画像 P 上では画像データ収集終了予定位置を示している。これにより、被検体 1 の画像データ収集対象部位と息止め経過時間との関係を表示することができる。このように、表示装置 62 の画面上で、投影画像 P と分解能グラフ G の時間軸の原点の位置並びに時間軸の方向及び尺度とを相対的に調整して、投影画像 P と分解能グラフ G とを関連付けて表示すると、被検体 1 のある部位から得られる画像がどの程度の時間分解能を持つと予測されるかを、視覚的に分かりやすく表示することができる。

#### 【0033】

また、図 6 に示すように、息止め開始から画像データ収集の開始時刻までの経過時間 (息止め後 ECG 撮影ディレイ)、画像データ収集開始位置 (ECG 撮影開始位置) 及び画像データ収集終了位置 (ECG 撮影終了位置) を、分解能グラフ G、開始マーカ S 及び終

了マーカ E の位置に合わせて数値表示 N によって表示すると好ましい。

#### 【0034】

操作者は、開始マーカ S や終了マーカ E を操作部 64 を介して表示装置 62 の画面上でドラッグすることにより、開始マーカ S や終了マーカ E を投影画像 P 及び分解能グラフ G に対して移動させることができ、この移動に伴って数値表示 N は変更される。また操作者は、数値表示 N を操作部 64 を介して直接変更することもでき、この変更に伴って開始マーカ S や終了マーカ E は投影画像 P 及び分解能グラフ G に対して移動して表示される。

#### 【0035】

図 6 の例では、時間分解能が最良であると予測される息止め経過時間が 8.5 秒の時刻には、心臓上端付近から画像データが収集される予定であり、これは開始マーカ S や終了マーカ E が移動されても変わらない。例えば冠動脈のステント術を施行した部位のように特に関心部位がある場合には、その関心部位について得られる画像の時間分解能が特に良好であることが望ましい。そこで、本実施の形態では、予測される分解能が好適範囲に入る画像データ収集好適時刻において関心部位が画像データ収集の対象となるように、画像データ収集条件を設定できるようにする。

#### 【0036】

図 7 において、関心部位マーカ I は、分解能グラフ G 上では画像データ収集好適時刻を示していて、投影画像 P 上では関心部位を示している。即ち、関心部位マーカ I の分解能グラフ G の時間軸上における座標に相当する時刻に、関心部位マーカ I の投影画像 P 上における位置に相当する被検体 1 の部位が画像データ収集の対象となる予定であり、そこから得られる画像の分解能が好適となると予測される。なお、図 6 に示すように、分解能グラフ G 上の点のうち最良の分解能を示す点を関心部位マーカとして利用して、関心部位マーカを特に表示しなくても良い。

#### 【0037】

操作者は、例えば分解能グラフ G を操作部 64 を介して表示装置 62 の画面上でドラッグすることにより、分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I を投影画像 P に対して移動させることができる。操作者が関心部位を投影画像 P 上で操作部 64 を介してポイントするなどして設定するだけで、それに応じて分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I を投影画像 P に対して移動させても良い。また操作者は、関心部位位置を示す数値表示 N を操作部 64 を介して直接変更することもでき、この変更に伴って分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I は投影画像 P に対して移動して表示される。画像データ収集開始マーカ S 及び画像データ収集終了マーカ E は、分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I の移動に伴って移動するが、図 6 で説明したようにそれらを選択して移動させることもできる。

#### 【0038】

図 7 の例では、図 6 に示す状態から、投影画像 P の表示装置 62 の画面上での位置を変えずに分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I を移動しているが、分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I の表示装置 62 の画面上での位置を変えずに投影画像 P を移動しても良い。この場合、分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I は表示装置 62 の画面上例えば中央に固定して表示され、操作者が投影画像 P のドラッグやスクロール、関心部位のポイント、数値表示 N の変更などをすると、投影画像 P が分解能グラフ G 及び関心部位マーカ I に対して移動して表示される。

#### 【0039】

図 7 の例では関心部位マーカとして直線 I を表示しているが、それに限らず、例えば分解能が所定の好適範囲に入ると予測される部位を投影画像 P 上で長方形で表示したり、その部位とそれ以外とを明るさや色を違えて表示したりすることによっても関心部位マーカを表示することができる。また、図 7 の例では関心部位マーカ I と分解能グラフ G とを表示しているが、分解能グラフ G の表示を省略して関心部位マーカのみを投影画像 P 上に表示しても、画像データ収集好適時刻において関心部位が画像データ収集の対象になるようにしたいという操作者の意図は達成できる。

#### 【0040】

図 6 及び 7 の分解能グラフ G の例では、息止め開始時刻を時間軸の原点とし息止め経過時間を時間軸座標として用いているが、画像データ収集開始時刻を時間軸の原点とし画像データ収集経過時間を時間軸座標として用いても良い。分解能軸の原点の位置並びに分解能軸の方向及び尺度は、分解能の予測経時変化が読み取りやすいように適宜調整して良い。例えば図 5、6 及び 7 では時間分解能を分解能軸座標として用いているので、分解能軸方向に数値が増えるほど分解能が悪いことになる。これに対し、例えば時間分解能の逆数を分解能軸座標として用いれば、分解能軸方向に数値が増えるほど分解能が良いことになる。

#### 【0041】

画像データ収集を実行する際は (S220)、以上のように画像データ収集開始マーカ S が示す画像データ収集開始時刻及び画像データ収集開始位置並びに画像データ収集終了マーカ E が示す画像データ収集終了時刻及び画像データ収集終了位置の設定にしたがって画像データ収集を行うように、CPU 52 がスキャナ制御部 54 を介してスキャナ 20 を制御する。まず、画像データ収集開始時刻に被検体 1 の画像データ収集開始位置が画像データ収集の対象となるように、被検体テーブル 24 の位置を調整する。例えば、息止め開始 (S218) の前に被検体 1 の画像データ収集開始位置とスキャナ本体 30 の画像データ収集位置とを一致させておき、息止め開始の後、画像データ収集開始時刻に画像データ収集を開始すると共に被検体テーブル 24 の移動を開始しても良い。また、例えば図 6 又は 7 において分解能グラフ G 上で息止め開始時刻を示す点が投影画像 P 上で示す被検体 1 の部位とスキャナ本体 30 の画像データ収集位置とを息止め開始の前に一致させておき、息止め開始時刻に被検体テーブル 24 の移動を開始することによっても、画像データ収集開始時刻において被検体 1 の画像データ収集開始位置とスキャナ本体 30 の画像データ収集位置とが一致する。

#### 【0042】

画像データ収集中は、図 6 又は 7 において示した息止め経過時間と画像データ収集対象部位との関係を保つ速度で被検体テーブル 24 を移動する。これにより、画像データ収集好適時刻において被検体 1 の関心部位がスキャナ本体 30 の画像データ収集位置と一致して画像データ収集の対象となり、画像データ収集終了時刻において被検体 1 の画像データ収集終了部位がスキャナ本体 30 の画像データ収集位置と一致する。以上で画像データ収集を終了する (S222)。

#### 【0043】

以上の実施の形態では、画像データ収集中に被検体 1 とスキャナ本体 30 とを相対移動させているが、被検体 1 とスキャナ本体 30 とを相対移動させないノンヘリカルスキャンによって画像データ収集を行っても良い。その場合、画像データ収集開始マーカ S 及び画像データ収集終了マーカ E は不要であり、息止め開始の前に、関心部位マーカが示す被検体 1 の部位とスキャナ本体 30 の画像データ収集位置とを一致させておき、息止め開始の後、関心部位マーカが示す息止め経過時刻に画像データ収集を行う。

#### 【0044】

被検体 1 の画像データ収集の対象となる部位を変更するためにスキャナ本体 30 の画像データ収集位置を移動する方法は、被検体テーブル 24 を移動することに限らず、被検体テーブル 24 は固定してスキャナ本体 30 を移動したりスキャナ本体 30 の画像データ収集位置を移動したりすることによっても良い。

#### 【0045】

以上の実施の形態では、被検体 1 が息止めを行うときの心拍数変動を解析対象としているが、例えば被検体 1 に薬剤を投与したり刺激を与えたりしたときの心拍数変動を記録して、画像データ収集を実行する際に同薬剤を投与したり同刺激を与えたりするときの心拍数変動及び得られる画像の分解能を予測しても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0046】

【図 1】 図 1 は本発明に係る画像データ収集装置の実施の形態を示す概略構成図であ

る。

【図 2】図 2 は図 1 の画像データ収集装置により行う一連の心臓領域撮影検査の流れを示すフローチャートである。

【図 3】図 3 は被検体の心拍数の息止め練習開始からの経時変化の一例を表すグラフである。

【図 4】図 4 は心電同期撮影で得られる画像の時間分解能、画像データ収集条件、及び心拍数の関係を表すグラフである。

【図 5】図 5 は画像の時間分解能の息止め経過時間に対する予測変動を表す分解能グラフである。

【図 6】図 6 は表示装置の画面上に被検体の投影画像と分解能グラフとを重畳表示した例を示す図である。

【図 7】図 7 は図 6 の分解能グラフを移動して表示した例を示す図である。

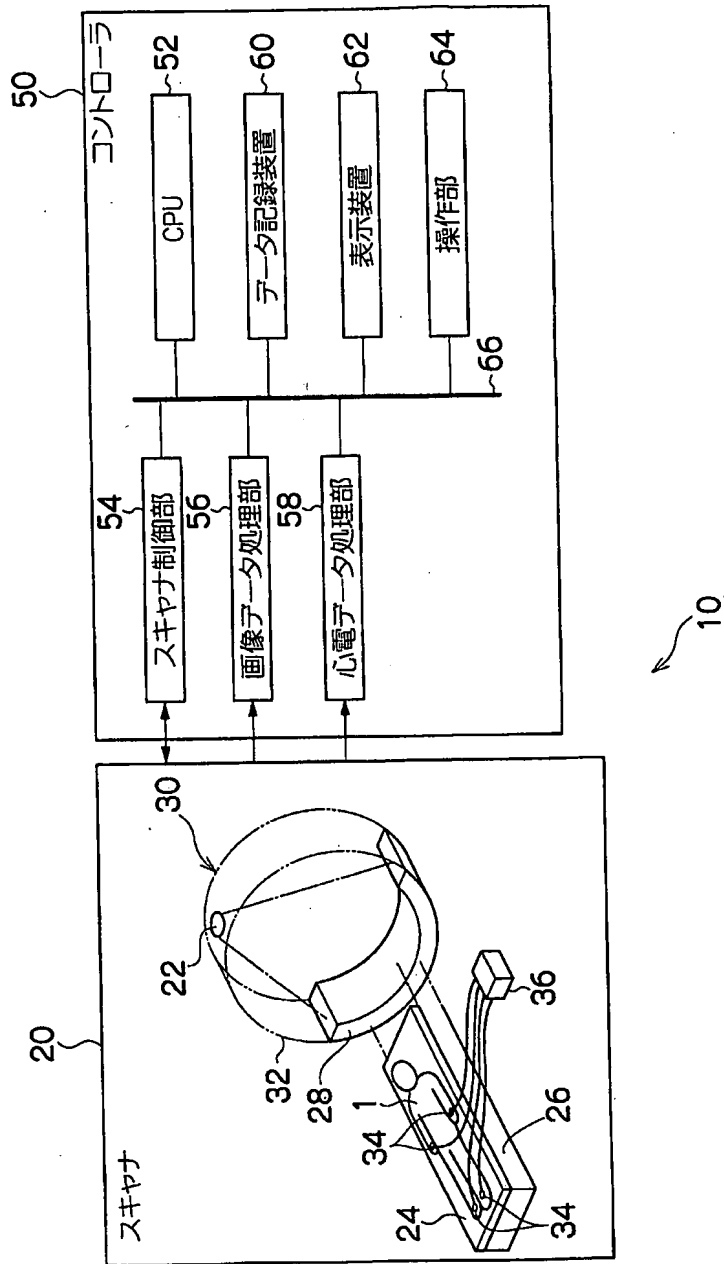
【符号の説明】

【0047】

1…被検体、10…画像データ収集装置、20…スキャナ、22…X線発生装置、24…被検体テーブル、26…被検体テーブル移動装置、28…X線検出器、30…スキャナ本体、32…スキャナ回転装置、34…心電電極、36…心電データ取得装置、50…コントローラ、52…CPU、54…スキャナ制御部、56…画像データ処理部、58…心電データ処理部、60…データ記録装置、62…表示装置、64…操作部、66…バス、E…画像データ収集終了マーク、G…分解能グラフ、I…関心部位マーク、N…数値表示、P…投影画像、R…推奨範囲マーク、S…画像データ収集開始マーク

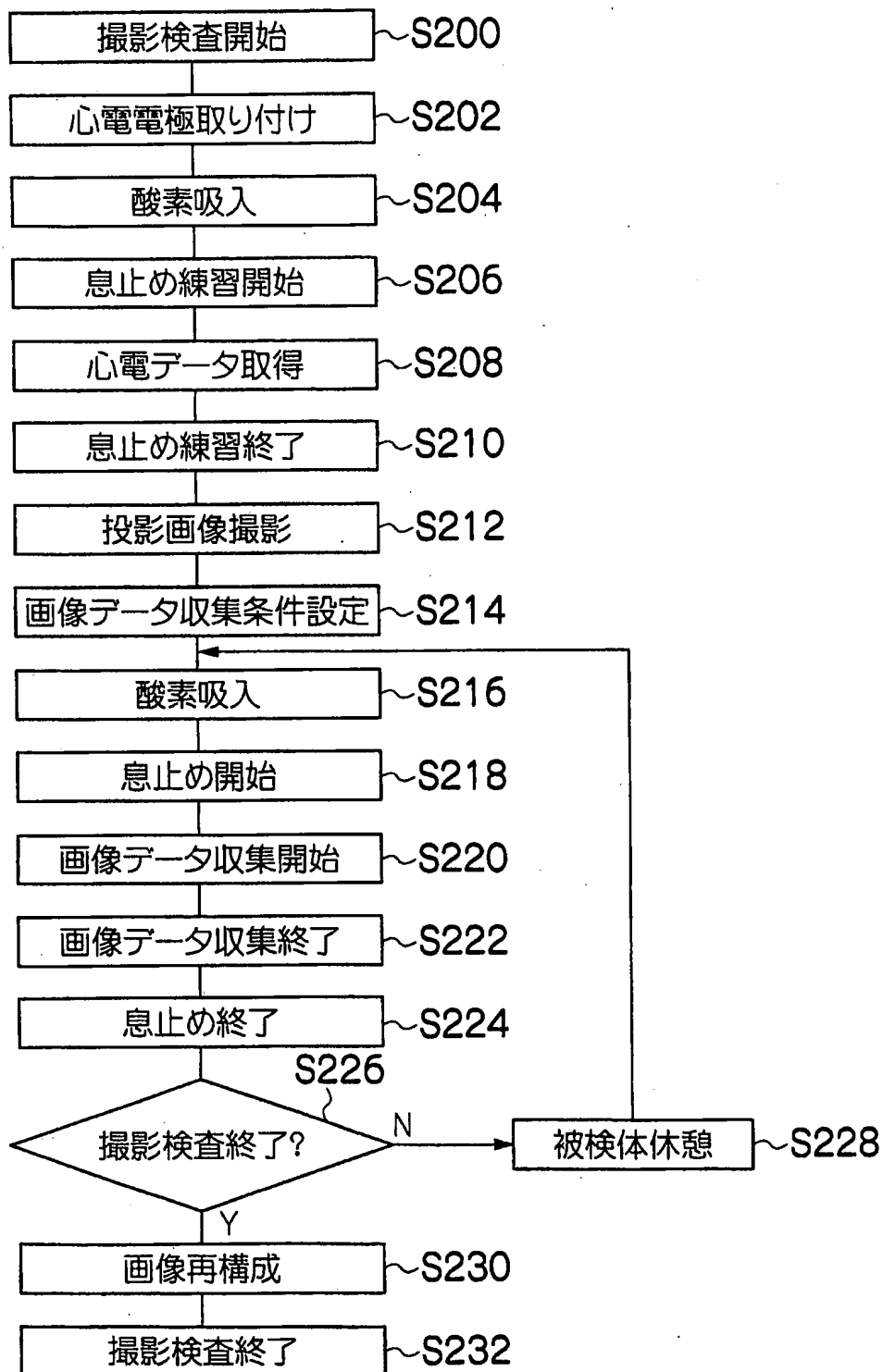
【書類名】 図面

【図1】

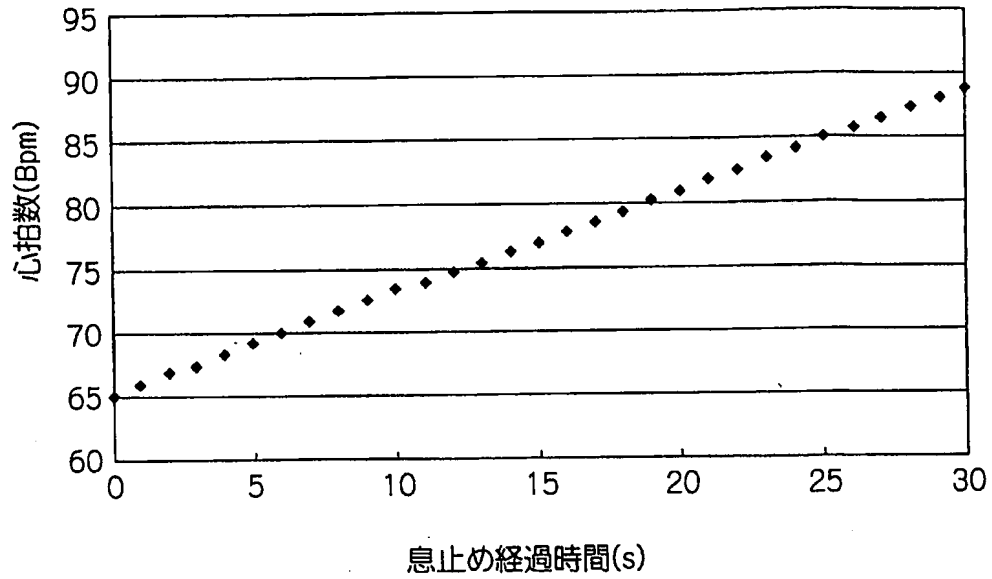


10

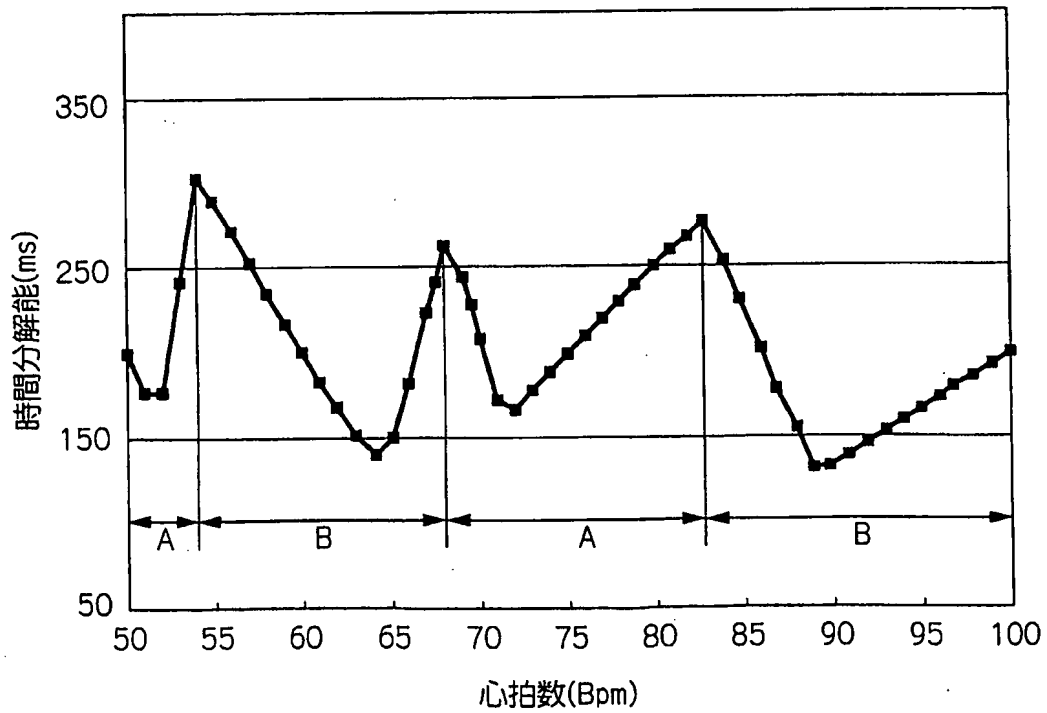
【図 2】



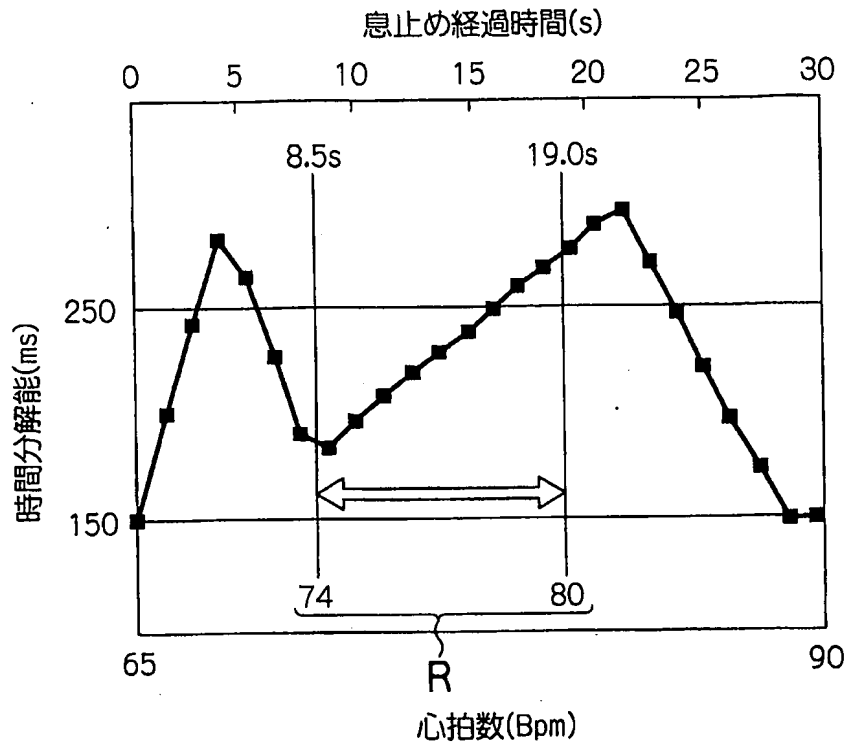
【図 3】



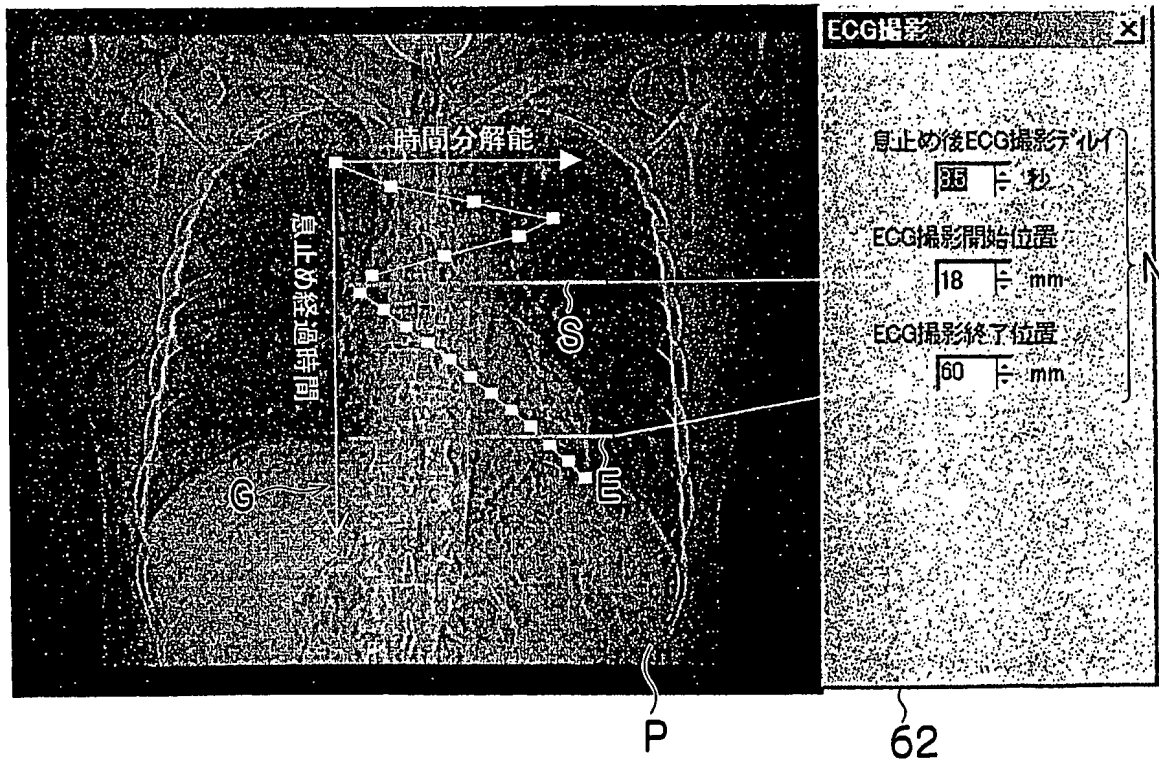
【図 4】



【図 5】

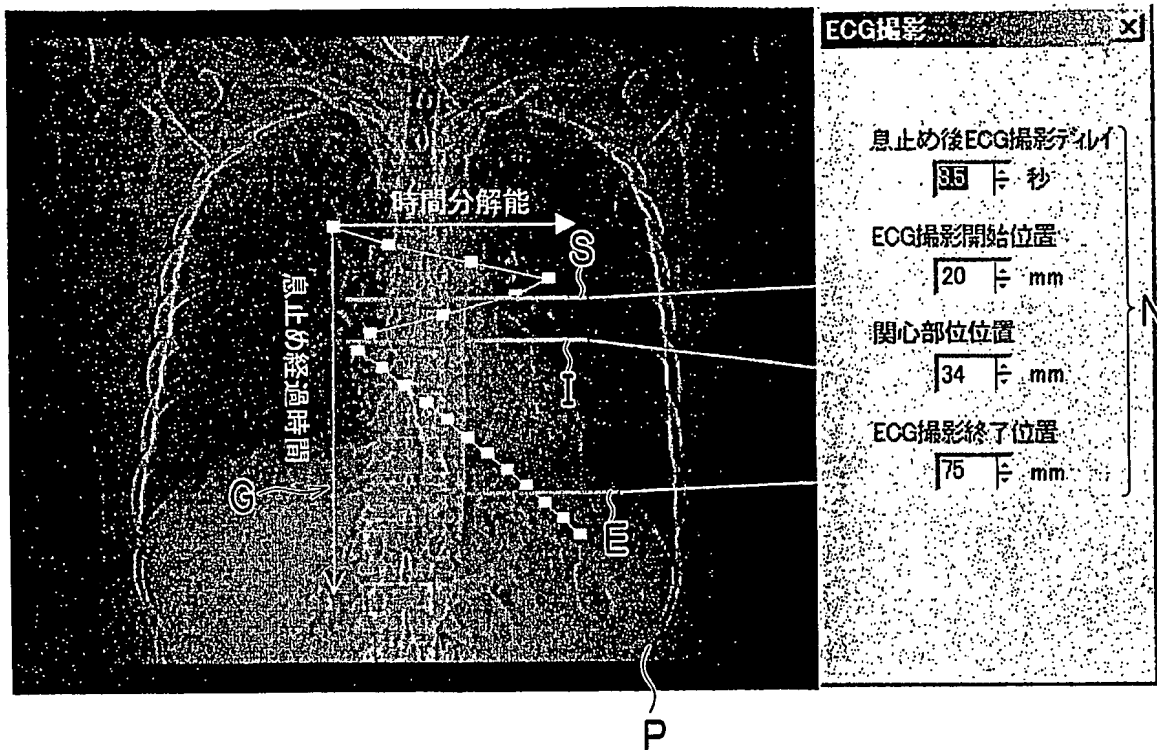


【図 6】





【図 7】



## 【書類名】要約書

## 【要約】

【課題】画像データ収集中に被検体の心拍数が変動しても良好な画像データを得ることができる画像データ収集装置を提供する。

【解決手段】画像データ収集装置は、被検体から画像データを収集する画像データ収集手段と、被検体における所定行為後の被検体の心拍数の経時変化を測定して記録する心拍記録手段と、心拍記録手段が記録した心拍数の経時変化に基づいて、所定行為後の画像データの分解能の経時変化を予測する分解能予測手段と、被検体における関心部位を指定する関心部位指定手段と、分解能予測手段によって予測される分解能が所定の好適範囲に入る画像データ収集好適時刻において、関心部位が画像データ収集の対象となるように、画像データ収集手段の画像データ収集位置を調整する画像データ収集制御手段と、を備える。

【選択図】 図6

特願2004-080939

出願人履歴情報

識別番号 [000153498]

1. 変更新月日	(1990年 8月10日
[変更理由]	新規登録
住所	東京都千代田区内神田1丁目1番14号
氏名	株式会社日立メデイコ